



ООО Центр Метрологии «СТП»
Регистрационный номер записи в реестре аккредитованных
лиц RA.RU.311229

«УТВЕРЖДАЮ»

Технический директор
ООО Центр Метрологии «СТП»

 И.А. Яценко

« 19 »  2017 г.



ИНСТРУКЦИЯ

Государственная система обеспечения единства измерений

**Система измерительная контроля загазованности АСУТП газопровода
«Точка выхода на берег – ООО «Ставролен»**

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 1909/1-311229-2017

г. Казань
2017

СОДЕРЖАНИЕ

1 Введение	3
2 Операции поверки	3
3 Средства поверки	3
4 Требования техники безопасности и требования к квалификации поверителей	4
5 Условия поверки	5
6 Подготовка к поверке	5
7 Проведение поверки	6
8 Оформление результатов поверки	8
ПРИЛОЖЕНИЕ А (рекомендуемое) Схема подачи ГС на вход датчика оптического инфракрасного Drager PIR 7000 исполнения 334	9
ПРИЛОЖЕНИЕ Б (обязательное) Технические характеристики ГС, используемых при поверке ИС	10
ПРИЛОЖЕНИЕ В (рекомендуемое) Форма протокола поверки ИС	11

1 ВВЕДЕНИЕ

1.1 Настоящая инструкция распространяется на систему измерительную контроля загазованности АСУТП газопровода «Точка выхода на берег – ООО «Ставролен» (далее – ИС), заводской № 4600-АСУ-ЗГ, и устанавливает методику первичной поверки до ввода в эксплуатацию и после ремонта, а также методику периодической поверки в процессе эксплуатации.

1.2 Допускается проведение поверки отдельных измерительных каналов (далее – ИК) и (или) отдельных автономных блоков из состава ИС в диапазоне измерений, указанном в описании типа, или меньшем диапазоне измерений в соответствии с заявлением владельца ИС с обязательным указанием в свидетельстве о поверке информации об объеме проведенной поверки.

1.3 Интервал между поверками ИС – 1 год.

2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны быть выполнены операции, приведенные в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методик и поверки	Проведение операции при			
		первичной поверке			периодической поверке
		перед вводом в эксплуатацию	после ремонта (замены) измерительного преобразователя ИК	после ремонта (замены) связующих компонентов ИК	
Внешний осмотр	7.1	Да	Да	Да	Да
Опробование	7.2	Да	Да	Да	Да
Определение погрешности ИК дозрывоопасных концентраций горючих газов и паров	7.3	Да	Да	Да	Да

3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки применяют эталоны и средства измерений (далее – СИ), приведенные в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Основные эталоны и СИ

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип основного и вспомогательного средства поверки и метрологические и основные технические характеристики средства поверки
7.3	Термогигрометр ИВА-6 (далее – термогигрометр) (регистрационный номер 46434-11): диапазон измерений атмосферного давления от 700 до 1100 гПа; пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения атмосферного давления $\pm 2,5$ гПа; диапазон измерений относительной влажности от 0 до 98 %; пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения относительной влажности ± 2 % в диапазоне от 0 до 90 %, ± 3 % в диапазоне от 90 до 98 %; диапазон измерений температуры от минус 40 до плюс 60 °С; пределы допускаемой основной абсолютной погрешности температуры ± 1 °С

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип основного и вспомогательного средства поверки и метрологические и основные технические характеристики средства поверки
	в диапазоне от минус 40 до минус 20 °С, ±0,3 °С в диапазоне от минус 20 до плюс 60 °С
7.3	Ротаметр с местными показаниями РМ-А-0,063 (регистрационный номер 19325-12): верхний предел измерений объемного расхода 0,063 м ³ /ч, пределы допускаемой приведенной погрешности от верхнего предела измерений ±4 %
7.3	Азот газообразный особой чистоты сорт 2 по ГОСТ 9293–74 в баллонах под давлением
7.3	Стандартные образцы состава газовые смеси (далее – ГС) состава метан – азот (ГСО 9750–2011), выпускаемые по ТУ 6-16-2956-92 в баллонах под давлением
7.3	Калибровочный адаптер для датчика оптического инфракрасного Drager PIR 7000 исполнения 334

3.2 Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик ИС с требуемой точностью.

3.3 Все применяемые эталоны должны быть аттестованы; СИ должны иметь действующий знак поверки и (или) свидетельство о поверке, и (или) запись в паспорте (формуляре) СИ, заверенной подписью поверителя и знаком поверки; поверочные ГС – действующие паспорта.

4 ТРЕБОВАНИЯ ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ И ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

4.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие требования:

- корпуса применяемых СИ должны быть заземлены в соответствии с их эксплуатационной документацией;
- ко всем используемым СИ должен быть обеспечен свободный доступ для заземления, настройки и измерений;
- работы по соединению вспомогательных устройств должны выполняться до подключения к сети питания;
- обеспечивающие безопасность труда, производственную санитарию и охрану окружающей среды;
- предусмотренные «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей», правилами промышленной безопасности и охраны труда, действующими на территории объектов ООО «Лукойл-Нижневожскнефть-Калмыкия», Федеральными нормами и правилами в области промышленной безопасности «Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности», эксплуатационной документацией ИС, ее компонентов и применяемых средств поверки;
- предусмотренные федеральными нормами и правилами в области промышленной безопасности «Общие правила взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств», утвержденных приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 11.03.2013 № 96;
- предусмотренные другими документами, действующими на территории объектов ООО «Лукойл-Нижневожскнефть-Калмыкия» в сфере безопасности, охраны труда и окружающей среды;
- комплектная поверка ИК уровня во время грозы категорически запрещена.

4.2 К работе по поверке должны допускаться лица:

- достигшие 18-летнего возраста;
- прошедшие инструктаж по технике безопасности в установленном порядке;
- имеющие квалификационную группу по технике безопасности не ниже II в соответствии с «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей»;
- изучившие эксплуатационную документацию на ИС, СИ, входящие в состав ИС, и средства поверки;
- изучившие требования безопасности, действующие на территории объектов ООО «Лукойл-Нижневожскнефть-Калмыкия», а также предусмотренные «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей».

4.3 При появлении утечек газа, загазованности и других ситуаций, нарушающих нормальный ход работ, поверку прекращают.

5 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

5.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- | | |
|---|-----------------------|
| – температура окружающего воздуха, °С | от плюс 15 до плюс 25 |
| – относительная влажность, % | от 30 до 80 |
| – атмосферное давление, кПа | от 84,0 до 106,7 |
| – избыточное давление в резервуаре при поверке ИК уровня, кПа | отсутствует |

5.2 Допускается проводить поверку при условиях, сложившихся на момент проведения поверки и отличающихся от указанных в пункте 5.1, но удовлетворяющих условиям эксплуатации ИС и средств поверки.

6 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

6.1 Перед проведением поверки выполняют следующие подготовительные операции:

- изучают техническую и эксплуатационную документацию ИС;
- изучают настоящую инструкцию и руководства по эксплуатации средств поверки;
- эталонные СИ и вторичные измерительные преобразователи (далее – ИП) ИК ИС устанавливают в рабочее положение с соблюдением указаний эксплуатационной документации;
- контролируют фактические условия поверки на соответствие требованиям раздела 5 настоящей инструкции;
- эталонные СИ, баллоны с ГС выдерживают при температуре, указанной в разделе 5 настоящей инструкции, не менее трех часов, если время их выдержки не указано в инструкции по эксплуатации;
- проверяют параметры конфигурации ИС (значения констант, коэффициентов, пределов измерений и уставок, введенных в память контроллеров SCADAPack на основе измерительных модулей серии 5000 модификации SCADAPack357 (далее – SCADAPack357)) на соответствие данным, зафиксированным в эксплуатационных документах ИС;
- выполняют иные необходимые подготовительные и организационные мероприятия.

6.2 Проверяют наличие следующей документации:

- руководство по эксплуатации ИС;
- формуляр ИС;
- свидетельство о предыдущей поверке ИС (при периодической поверке).

6.3 Поверку продолжают при выполнении всех требований, описанных в пунктах 6.1 и 6.2 настоящей инструкции.

7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

7.1 Внешний осмотр

7.1.1 При внешнем осмотре ИС проверяют:

- соответствие состава ИС, монтажа, маркировки и пломбировки компонентов ИС требованиям технической и эксплуатационной документации ИС;
- заземление компонентов ИС, работающих под напряжением;
- отсутствие повреждений и дефектов, препятствующих проведению поверки ИС.

7.1.2 Результаты внешнего осмотра считают положительными, если состав и комплектность ИС, монтаж, маркировка и пломбировка составных частей и компонентов ИС соответствуют требованиям технической и эксплуатационной документации ИС, компоненты ИС, работающие под напряжением, заземлены, а также отсутствуют повреждения и дефекты, препятствующие проведению поверки ИС.

7.2 Опробование

7.2.1 Подтверждение соответствия программного обеспечения

7.2.1.1 Подлинность программного обеспечения (далее – ПО) ИС проверяют сравнением идентификационных данных ПО с соответствующими идентификационными данными, зафиксированными при испытаниях в целях утверждения типа ИС и отраженными в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Идентификационные данные ПО ИС

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	SCADAPack 350 TelePACE firmware 1.61 build 954.hex
Номер версии (идентификационный номер) ПО	Не ниже 1.61 build 954
Цифровой идентификатор ПО	–
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	–

7.2.1.2 Для просмотра идентификационных данных ПО SCADAPack 357 используют программу Telepace Studio, установленную на персональный компьютер, подключенный к SCADAPack 357 посредством кабеля «USB – USB»:

- запускаем Telepace Studio;
- в окне Protocol выбираем «Modbus/USB»;
- нажимаем «Read», ждем окончания считывания конфигурации;
- в дереве слева выбираем «Controller [SCADAPack 350]» → «Firmware Loader»;
- номер версии ПО SCADAPack 357 отображается в строчке «Firmware Version» раздела «Device Information».

7.2.1.3 Проверяют возможность несанкционированного доступа к ПО ИС и наличие авторизации (введение логина и пароля), возможность обхода авторизации, реакцию ПО ИС на неоднократный ввод неправильного логина и (или) пароля (аутентификация).

7.2.1.4 Результаты опробования считают положительными, если идентификационные данные ПО ИС совпадают с идентификационными данными, которые приведены в таблице 7.1, а также исключается возможность несанкционированного доступа к ПО ИС и обеспечивается аутентификация.

7.2.2 Проверка работоспособности

7.2.2.1 Проверку работоспособности ИС проводят одновременно с определением метрологических характеристик по 7.3 настоящей инструкции.

7.3 Определение погрешности измерения дозврывоопасных концентраций горючих газов и паров

7.3.1 Определение погрешности выполняют для каждого ИК в соответствии с заявлением владельца ИС.

7.3.2 Определение погрешности измерения дозврывоопасных концентраций горючих газов и паров выполняют комплектно на месте эксплуатации.

7.3.2.1 Собирают схему в соответствии с приложением А настоящей инструкции.

7.3.2.2 На вход датчика оптического инфракрасного Drager PIR 7000 исполнения 334 (далее – Drager PIR 7000) подают ГС, содержащий поверочный компонент в последовательности №№ 1–2–3 (соответственно определяемому компоненту и диапазону измерений), приведенные в приложении Б настоящей инструкции. Подачу ГС осуществляют посредством калибровочного адаптера.

7.3.2.3 Расход ГС устанавливают $(0,5 \pm 0,1)$ дм³/мин. Расход ГС фиксируют по показаниям ротаметра, регулируя вентилем точной регулировки. Время подачи ГС – не менее 45 с.

7.3.2.4 При подаче каждой ГС после стабилизации показаний дозврывоопасных концентраций горючих газов и паров фиксируют значения:

– дозврывоопасных концентраций горючих газов и паров, измеренного ИК (по показаниям сенсорной панели в соответствующем ПКУ или с монитора АРМ операторов ИС), C_i , % нижнего концентрационного предела распространения пламени (далее – НКПР);

– температуры окружающей среды в месте установки Drager PIR 7000 $t_{\text{ПП}}$, °С, измеренного термогигрометром;

– атмосферное давление в месте установки Drager PIR 7000 $p_{\text{ПП}}$, кПа, измеренного термогигрометром;

7.3.2.5 Для диапазона измерений от 0 до 50 % НКПР включ. в каждой реперной точке вычисляют абсолютную погрешность $\Delta_{\text{НКПР}}$, % НКПР, по формуле

$$\Delta_{\text{НКПР}} = C_i - C_i^{\text{д}}, \quad (1)$$

где $C_i^{\text{д}}$ – действительное значение содержания определяемого компонента в ГС в i -ой реперной точке, % НКПР (берут из паспорта на ГС).

7.3.2.6 Для диапазона измерений свыше 50 до 100 % НКПР в каждой реперной точке вычисляют относительную погрешность $\delta_{\text{НКПР}}$, %, по формуле

$$\delta_{\text{НКПР}} = \frac{C_i - C_i^{\text{д}}}{C_i^{\text{д}}} \cdot 100. \quad (2)$$

7.3.2.7 Полученные результаты вносят в протокол поверки ИС, форма которого приведена в приложении В настоящей инструкции.

7.3.2.8 Результаты определения погрешности измерения дозврывоопасных концентраций горючих газов и паров считают положительными, если рассчитанная погрешность измерения дозврывоопасных концентраций горючих газов и паров в каждой реперной точке не выходит за пределы:

а) если атмосферное давление, измеренное термогигрометром, находится в пределах от 90,6 до 104,8 кПа:

– для диапазона измерений от 0 до 50 % НКПР включ. $\Delta_{\text{Сmax}}$, % НКПР:

$$\Delta_{\text{Сmaxi}} = \pm \sqrt{27,29 + \left(1,25 \cdot \frac{t_{\text{ПП}} - 20}{10}\right)^2}; \quad (3)$$

– для диапазона измерений свыше 50 до 100 % НКПР $\delta_{\text{Сmax}}$, %:

$$\delta_{\text{Сmaxi}} = \pm \sqrt{109 + \left(2,5 \cdot \frac{t_{\text{ПП}} - 20}{10}\right)^2 + \left(\frac{20}{C_i}\right)^2}; \quad (4)$$

б) если атмосферное давление, измеренное термогигрометром, не находится в пределах от 90,6 до 104,8 кПа:

– для диапазона измерений от 0 до 50 % НКПР включ. $\Delta_{\text{Сmax}}$, % НКПР:

$$\Delta_{C_{\max i}} = \pm \sqrt{27,29 + \left(1,25 \cdot \frac{t_{\text{пп}} - 20}{10}\right)^2 + \left(1,5 \cdot \frac{(p_{\text{пп}} - p_{\text{ну}})}{3,3}\right)^2}; \quad (5)$$

где $p_{\text{ну}}$ – нормальное условие (атмосферное давление) поверки Drager PIR 7000, кПа;
– для диапазона измерений свыше 50 до 100 % НКПР $\delta_{C_{\max}}$, %:

$$\delta_{C_{\max i}} = \pm \sqrt{109 + \left(2,5 \cdot \frac{t_{\text{пп}} - 20}{10}\right)^2 + \left(3 \cdot \frac{(p_{\text{пп}} - p_{\text{ну}})}{3,3}\right)^2 + \left(\frac{20}{C_i}\right)^2}. \quad (6)$$

8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

8.1 Результаты поверки ИС оформляют протоколом с указанием даты и места проведения поверки, условий поверки, применяемых эталонов, результатов расчета погрешности. Рекомендуемая форма протокола поверки ИС приведена в приложении В настоящей инструкции.

8.2 При положительных результатах поверки ИС оформляют свидетельство о поверке ИС в соответствии с утвержденным порядком.

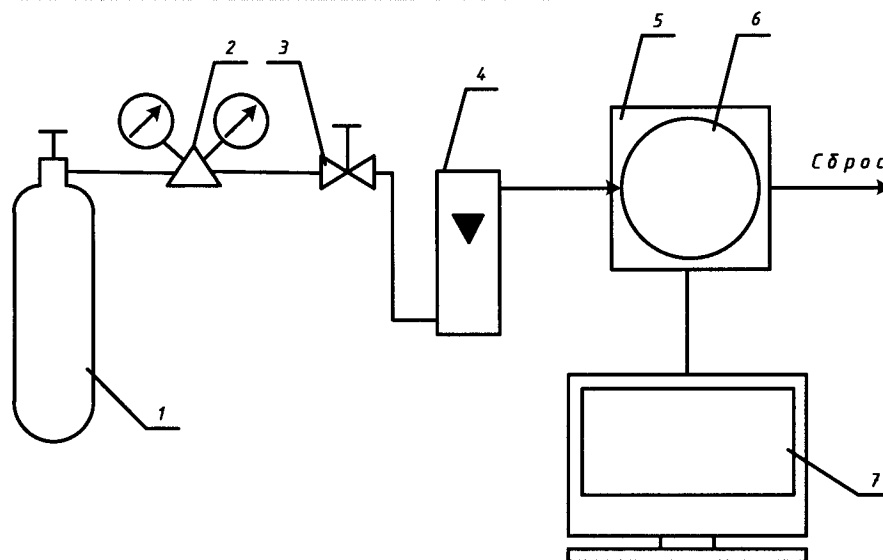
8.2.1 При положительных результатах поверки отдельных ИК из состава ИС оформляют свидетельство о поверке ИС в соответствии с утвержденным порядком с указанием информации об объеме проведенной поверки.

8.2.2 При наличии свидетельств о поверке ИС в части отдельных ИК, они прикладываются к свидетельству о поверке ИС.

8.3 Отрицательные результаты поверки ИС оформляют в соответствии с утвержденным порядком. При этом выписывается извещение о непригодности к применению ИС с указанием причин непригодности.

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(рекомендуемое)

**Схема подачи ГС на вход датчика оптического инфракрасного Drager PIR 7000
исполнения 334**



Условные обозначения:

- 1 – источник ГС;
- 2 – редуктор с вентилем точной регулировки (при использовании ГС в баллонах под давлением);
- 3 – вентиль точной регулировки (при использовании ГС в баллонах под давлением);
- 4 – индикатор расхода (ротаметр);
- 5 – адаптер калибровочный (показан условно);
- 6 – поверяемый датчик оптический инфракрасный Drager PIR 7000 исполнения 334 (показан условно);
- 7 – АРМ оператора ИС.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
(обязательное)

Технические характеристики ГС, используемых при поверке ИС

Таблица Б.1 – Технические характеристики ГС, используемых при поверке ИС

Определяемый/ поверочный компонент	Диапазон измерений, объемная доля определяемого компонента, % (% НКПР)	Номинальное значение объемной доли поверочного компонента, пределы допускаемого отклонения, % (ориентировочное значение поправочного коэффициента)			Пределы допускаемой погрешности аттестации	Номер по реестру стандартных образцов или источник получения ГС
		ГС № 1	ГС № 2	ГС № 3		
метан (СН ₄)/метан	от 0 до 4,4 (от 0 до 100 % НКПР)	азот				Сорт 2 по ГОСТ 9293-74
			2,20±0,25 (1,00)	4,15±0,25 (1,00)	±0,8 % измеряемой величины	ГСО 9750-2011

ПРИЛОЖЕНИЕ В
(рекомендуемое)

Форма протокола поверки ИС

Дата ____ . ____ .20__ г.

Поверитель: *(наименование юридического лица или индивидуального предпринимателя, выполнившего поверку)*

Место проведения поверки:

Наименование поверяемого средства измерений: Система измерительная контроля загазованности АСУТП газопровода «Точка выхода на берег – ООО «Ставролен»

Заводской номер ИС: № 4600-АСУ-ЗГ

Условия проведения поверки:

а) температура окружающего воздуха, °С:

– в месте установки SCADAPack357 _____

– в местах установки Drager PIR 7000 _____

б) относительная влажность, % _____

в) атмосферное давление, кПа _____

Наименование эталонов и вспомогательных средств: *(с указанием заводского номера и свидетельства о поверке (свидетельства об аттестации))*

Поверка проведена в соответствии с документом: МП ____-311229-2017 «Инструкция. Государственная система обеспечения единства измерений. Система измерительная контроля загазованности АСУТП газопровода «Точка выхода на берег – ООО «Ставролен». Методика поверки», утвержденному ООО Центр Метрологии «СТП» 19 сентября 2017 г.

Проведение поверки:

1. Внешний осмотр: *соответствует (не соответствует) требованиям 7.1 методики поверки.*

2. Опробование: *соответствует (не соответствует) требованиям 7.2 методики поверки.*

3 Определение погрешности измерения дозрывоопасных концентраций горючих газов и паров

3.1 Состав ИК дозрывоопасных концентраций горючих газов и паров

№ ИК	Диапазон измерений	Наименование СИ	Заводской номер	Обозначение	Пределы допускаемой погрешности ИК в соответствии с описанием типа ИС
	от 0 до 100 % НКПР	Датчик оптический инфракрасный Drager PIR 7000 исполнения 334			
		Модуль 5506 контроллера SCADAPack на основе измерительных модулей серии 5000 или модуль 5606 контроллера SCADAPack на основе измерительных модулей серии 5000			

3.2 Результаты определения погрешности измерения дозрывоопасных концентраций горючих газов и паров комплектно

3.2.1 Результаты определения абсолютной погрешности измерения дозрывоопасных концентраций горючих газов и паров

№ ИК	C_i^A , % НКПР	C_i , % НКПР	$t_{ПП}$, °С	$p_{ПП}$, кПа	$\Delta_{НКПР}$, % НКПР	$\Delta_{C_{max}}$, % НКПР

3.2.2 Результаты определения относительной погрешности измерения дозрывоопасных концентраций горючих газов и паров

№ ИК	C_i^A , % НКПР	C_i , % НКПР	$t_{ПП}$, °С	$p_{ПП}$, кПа	$\delta_{НКПР}$, %	$\delta_{C_{max}}$, %

Результаты определения погрешности измерения дозрывоопасных концентраций горючих газов и паров: положительные (отрицательные).